

车路协同系统产品手册

版本：V 1.01

北京大橡科技有限公司

BeiJing Da Chuan Technology Co.,LTD

[Http://www.dachuantek.com](http://www.dachuantek.com)

目录

一、	概述.....	2
二、	产品特征以及优势.....	2
1.	产品组成.....	2
2.	产品特征.....	2
三、	系统各部分说明.....	4
1.	车路协同系统 OBU 主机.....	4
2.	车路协同系统 RSU.....	4
四、	功能说明.....	5
1.	限速通行(SLW).....	5
2.	前向防碰撞(FCW).....	5
3.	红灯预警 (RLVW)	5
4.	交叉路口辅助 (IMA).....	5
5.	道路危险状况提示 (HLW)	5
6.	盲区/变道预警 (BSW/LCW)	5
7.	左转辅助 (LTA)	6
8.	逆向超车预警 (RVW)	6
9.	车辆失控预警 (CLW)	6
10.	紧急制动预警 (EBW)	6
11.	异常车辆提醒 (AVW)	6
12.	弱势交通参与者碰撞预警 (VRUCW)	6
13.	紧急车辆提醒 (EVW)	7
14.	绿波车速引导 (GLOSA)	7
15.	前方拥堵提醒 (TJW)	7
16.	车内标牌 (IVS)	7
五、	产品参数.....	8
1.	车路协同主机产品参数.....	8
2.	车路协同 OBU 主机机械尺寸.....	10
3.	路协同 RSU 主机机械尺寸.....	10
六、	安装流程.....	11
1.	清单列表说明如下.....	11
2.	安装工具.....	11
3.	安装步骤.....	12
3.1	OBU 安装流程.....	12
3.2	RSU 安装流程.....	14
3.3	主机供电.....	14
4.	登录终端.....	15
5.	注意事项.....	15
七、	V2X 通信设备检测报告.....	16
1.	OBU 通信单元.....	16
1.1	试验信息.....	17
1.2	试验结果汇总.....	17
2.	RSU 通信单元.....	21
2.1	试验信息.....	22
2.2	试验结果汇总.....	23

名词解释

- OBU: 车载单元
- RSU: 路侧单元

V2V

- ▪ FCW: Forward Collision Warning
- ▪ EBW: Emergency Brake Light
- ▪ DNPW: Do Not Pass Warning
- ▪ LTA: Left Turn Assist
- ▪ ICW: Intersection Movement Assist
- ▪ BSW/LCW: Blind Spot Warning/Lane Change Warning
- ▪ AVW: Abnormal Vehicle Warning
- ▪ CLW: Control Losing Warning

V2I

- ▪ RLVW: Red Light Violation Warning
- ▪ HLW: Hazardous Location Warning
- ▪ SLW: Speed Limit Warning
- ▪ VRUCW: Vulnerable Road User Collision Warning
- ▪ GLOSA: Green Light Optimal Speed Advisory
- ▪ IVS: In-Vehicle Signage
- ▪ TJW: Traffic Jam Warning
- ▪ EVW: Emergency Vehicle Warning
- ▪ VNFP: Vehicle Near

一、概述

伴随着技术的飞跃式发展，大家对于未来自动驾驶的讨论也愈发热烈。除了传感器，V2X 技术也被当作自动驾驶的一个感知手段正在被开发着。近几年，V2X 技术的发展不能说是不快，至少现在已经能够在路面上看到量产的 V2X 技术了。

传统的 V2I 解决方案中，道路核心信息为信号灯和道路交通标识信息，这些信息虽然能够给驾驶员带来一定的驾驶便利，提升道路的运行效率，但是无法解决车辆行驶的安全问题，特别是针对由于视觉盲区导致的交通事故，更不足以支撑自动驾驶对道路信息的获取需求。

为了解决以上问题，通过车载和路基 3D 激光雷达对道路的完整扫描，可以得到基于云数据的道路动态环境 3D 重建，将道路信息、包括车辆、行人、非机动车及其他物体全部纳入到 V2X 的数据网络，再利用 V2X RSU 向周边或者更远距离接近的车辆进行广播，为解决智能网联汽车的超远视距和非视距信息感知提供有力支撑

二、产品特征以及优势

1. 产品组成

本产品的系统组成包括以下设备：

- 车路协同系统车载单元
- 车路协同系统路侧单元

2. 产品特征

➤ 硬件

- *I.MX6Q*
- *I.MX8*
- *Qualcomm 9150*
- *CAN*
- *WIFI*
- *GPS*
- *EtherNet*

➤ 系统及驱动

- Linux Kernel 定制
- C-V2X 驱动
- C-V2X 协议
- C-V2X 应用
- 系统授时

➤ 协议层

- 《车联网（智能网联汽车）直连通信使用 5905-5925MHz 频段的管理规定（暂行）》
- 基于 3GPP Release 14 协议，支持 C-V2X PC5 直接通信
- 《合作式智能运输系统 专用短程通信 第 3 部分：网络层和应用层规范》
- 《合作式智能运输系统 车用通信系统 应用层及应用数据交互标准》

➤ 应用层

- 闯红灯预警/红绿灯车速引导应用场景-会说话的信号灯
- 智能人车冲突预警应用场景-更安全的斑马线
- 智能交叉口安全预警应用场景-更安全的交叉口
- 智能事故预警应用场景-AI 交通巡逻员

三、 系统各部分说明

1. 车路协同系统 OBU

OBU 主机性能特点:

- 支持车辆数据与网络 (V2N), 可实时将车辆获取到的信息发送至云平台以供管理;
- 支持车车协同 (V2V), 通过研判算法保障主动安全、通过交互通信消除个体盲区、通过信息共享实现视觉等;
- 支持车路协同 (V2I), 可支持交通灯数据, 局部静态地图下载, 路况获取等;
- 可支持行人感知 (V2P)
- 抗干扰性好, 能够在极端环境下正常工作, 不受光照、环境、下雨、雾霾的影响;
- 防震, 通过巧妙的结构设计, 可以避免在车辆行驶过程中产生的器件脱落或者接触不良现象;
- 采用标准 CAN 1939, 15765 协议与车辆 CAN 总线信息读取分析功能
- 设备应用层支持 SAE j 273 5/j 294 5、 ETSI、 T/CASE 53-2017

2. 车路协同系统 RSU

RSU 主机性能特点:

- 支持车路协同 (V2I) C-V2X PC5 Mode 4 直连, 无需 (U) SIM 卡和蜂窝网联辅助, 降低复杂度和成本
- 集成多星座 GNSS 接收机, 满足不同环境下对快速、精准定位的需求
- 超宽温度范围 (-40~+85) 优越的抗电磁干扰能力满足恶劣环境下的应用需求
- 车路协同 (V2I), 可支持读取交通灯数据, 局部静态地图下载, 路况获取等;
- 可支持交通信号灯实时状态发布
- 可支持局部道路静态交通信息发布 (路段限速、交通标志标牌、车道标线等);
- 支持局部道路动态交通拥堵信息发布 (实时动态交通地图的下载与广播);
- 抗干扰性好, 能够在极端环境下正常工作, 不受光照、环境、下雨、雾霾的影响;
- 防水, 通过防水设计, 可以在暴雨天气继续工作, 不会发生因为短路而停止服务的现象;
- 可实现交通信号灯控制, 针对特殊车辆实施优先通信。

四、 功能说明

1. 限速通行(SLW)

当车辆行驶至限速区域（如学校）附近时，通过路边 V2I 设备向驾驶员传递显示提示或者仅仅当车辆超过限定车速时才提示驾驶员注意车速。当车辆行驶至限行区域（如燃油车限行、单双号限行、货车限行）、施工区域附近时，通过车载 V2I 设备向驾驶员提示前方即将进入限行区域。

2. 前向防碰撞(FCW)

前碰撞预警提示驾驶员前方有碰撞风险，提前减速避让。根据统计的事故数据，将追尾事故分为三个场景：前车停车、前车减速、前车正常行驶；前车停车和前车减速这两种场景发生事故的原因：

- a) 紧挨着本车正前方的车辆停车或减速；
- b) 驾驶员视野范围以外的前方车辆停车或减速。

3. 红灯预警 (RLVW)

当车辆接近有交通信号灯的路口，即将亮起红灯，V2I 设备判断车辆无法及时通过此路口时，及时提醒驾驶员减速停车，这与基于摄像头采集到红灯提醒功能类似，但是它的优点是能与交通设施进行通讯，尤其是在无红绿灯倒计时显示屏的路口具有“预知”红绿灯时间的作用，减少驾驶员不必要的加速和急刹。

4. 交叉路口辅助 (IMA)

交叉路口是交通事故高发区，车辆通过复杂路口时通过 V2V 技术相关通讯，理解对方行驶意图，减少事故发生的概率，在无信号灯的路口直行、左转，在有信号灯的路口右转，闯红灯和闯禁行区都有较好的应用，及时提示驾驶员注意路口周边车辆。

5. 道路危险状况提示 (HLW)

基于 V2X 的网内消息协议来支持道路危险状况报警，如雨、雾、结冰道路状况。

6. 盲区/变道预警 (BSW/LCW)

由于车体和内外后视镜在设计上与生俱来的角度问题，导致驾驶者在驾驶车辆的时候，在车身的

左右后侧方都存在一个无法根除的视觉盲区，驾驶员很难察觉到视角盲区的车辆，借助于 V2V 技术，驾驶员变道前能够及时察觉到盲区车辆，减少事故的发生。这项功能与通过雷达、红外、摄像头实现变道辅助系统功能。

7. 左转辅助 (LTA)

在驾驶员想要进行左转向时，此时对向如果有车辆正在靠近，系统及时提醒驾驶员注意前方车辆。目前仅有当驾驶员打开转向灯时才可触发此功能。

8. 逆向超车预警 (RVW)

在双向两车道的道路上行驶时，后方车辆想要超过前方车辆，必须要临时占用对向车道，当本车与对向车辆有超车碰撞隐患时，此时及时提醒驾驶员谨慎通过。

9. 车辆失控预警 (CLW)

当车辆失控时，将车辆失控信息至少提供给周边左右 1.5m,前后 150m 的车辆，周边车辆收到信息后提示驾驶员进行紧急避让，减少事故发生。

10. 紧急制动预警 (EBW)

当周边车辆（不一定在同一车道上）进行紧急制动时，向周边车辆发送急刹预警信号，驾驶员接收到预警信号后提前做好减速、避让准备。这与目前很多市面车型类似，在车速超过一定值，驾驶员紧急制动时，汽车双闪灯会自动点亮。

11. 异常车辆提醒 (AVW)

当远端的车辆打开双闪灯，标识车辆有异常状况时，将异常车辆的信息广播给周边车辆，周边车辆收到信息后提示本车辆进行紧急避让，减少事故发生。

12. 弱势交通参与者碰撞预警 (VRUCW)

V2P 通过手机、智能穿戴设备（智能手表等）等实现车与行人信号交互，在根据车与人之间速度、位置等信号判断有一定的碰撞隐患时，车辆会收到图片和声音提示驾驶员，同样行人收到手机屏幕图像或声音提示，这项技术非常实用，因为目前手机“低头党”非常多，过马路时经常有人只顾盯着手机屏幕，无暇顾及周边环境。

13. 紧急车辆提醒 (EVW)

当紧急车辆（不一定在同一车道上）向周边车辆发送紧急车辆预警信号，本车驾驶员接收到紧急车辆靠近信息，自主靠边停车避让紧急车辆使紧急车辆完成优先通行。

14. 绿波车速引导 (GLOSA)

当车辆行驶在绿波区域时，路侧设备可以通过广播方式，告知车辆道路绿波建议的行驶速度或其他道路建议。

15. 前方拥堵提醒 (TJW)

当车辆行驶在前方拥堵区域之前，路侧设备可以通过广播方式，告知车辆道路拥堵情况，和其他道路建议。

16. 车内标牌 (IVS)

路侧设备单元发送的道路数据以及交通标牌信息，车内信息屏显示相应的信息提示给驾驶员车辆相应的交通标牌提示，保证车辆的安全行驶。

五、 产品参数

1. 车路协同主机产品参数

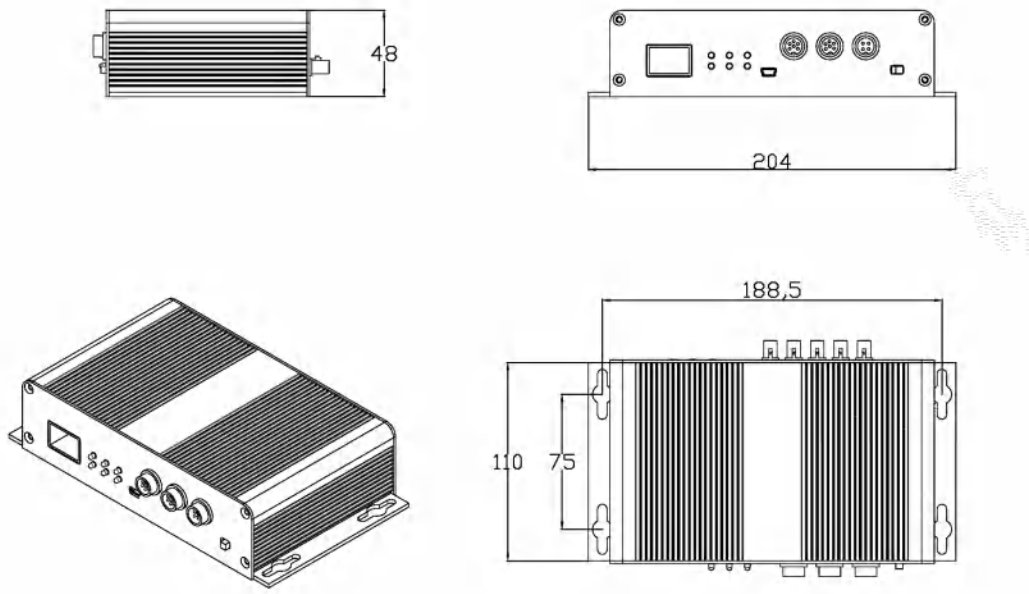
OBU 主机规格参数：

属性	描述
产品图片	
产品尺寸	204mm*113mm*48mm (L*W*H)
防护等级	IP54
外壳机构	铝型材
工作电压	DC-9V~36V
工作电流	≤600mA@12V
工作温度	-30℃-80℃
储存温度	-40℃-125℃
技术指标	符合 IATF 16949 标准 C-V2X PC5 Mode 4 直连, 无需 (U)SIM 卡和蜂窝网络辅助, 降低复杂度和成本
通信天线形态	外置天线
定位模式	GPS/北斗
冷启动时间	≤45S
定位精度	米级
定位天线	外置天线

RSU 主机规格参数:

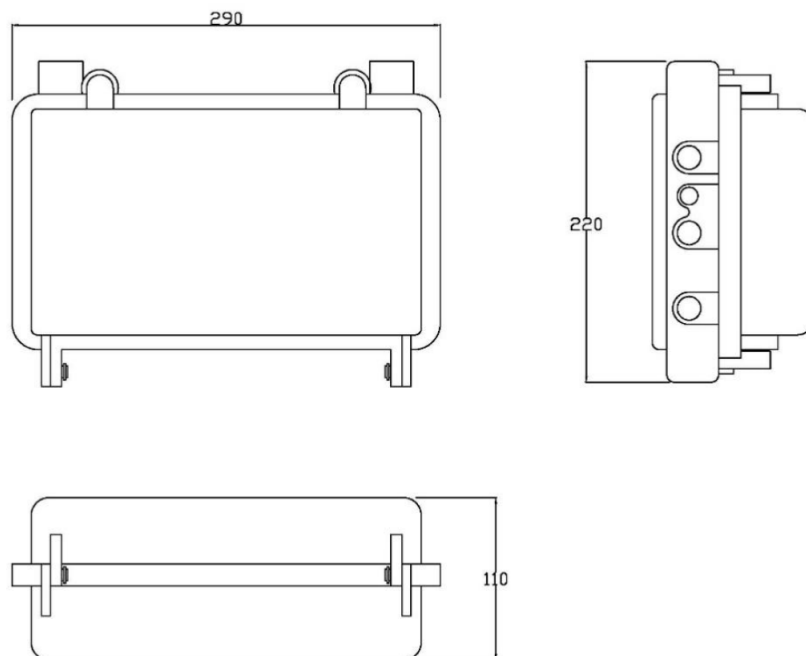
属性	描述
产品图片	
产品尺寸	290mm*220mm*110mm (L*W*H)
防护等级	IP65
外壳机构	铝型材
工作电压	DC-9V~36V
工作电流	≤800mA@12V
工作温度	-30℃-80℃
储存温度	-40℃-125℃
技术指标	符合 IATF 16949 标准, 基于 3GPP Release 14 协议, 支持 C-V2X PC5 Mode 4 直连, 无需 (U)SIM 卡和蜂窝网络辅助, 降低复杂度和成本
通信天线形态	外置天线
定位模式	GPS/北斗
冷启动时间	≤45S
定位精度	米级
定位天线	外置天线
带宽	10/20MHz

2. 车路协同 OBU 主机机械尺寸



OBU 主机结构图（图一）

3. 路协同 RSU 主机机械尺寸



RSU 主机结构图（图二）

六、 安装流程

1. 清单列表说明如下

序列号	名称	说明
1	C-V2X 主机	设备
2	三合一天线	天线
3	GPS 天线	天线
4	5.8G 天线	天线
5	N 星母转 SMA 公头天线底座	天线底座
6	Fakra 转接线	天线转接线
7	主机线束	线缆
8	OBD 线束	线缆

2. 安装工具

名称	数量	用途
螺丝刀	一套	拆装车辆、固定设备
扎带	一包	线束延长线等走线固定使用
剪刀	一把	剪扎带等用途
试电笔	一把	测量设备是否带电
绝缘胶布	一卷	包线
万用表	一把	测量电路参数

3. 安装步骤

3.1 OBU 安装流程

3.1.1 OSU 清单如下图



设备清单图（图三）

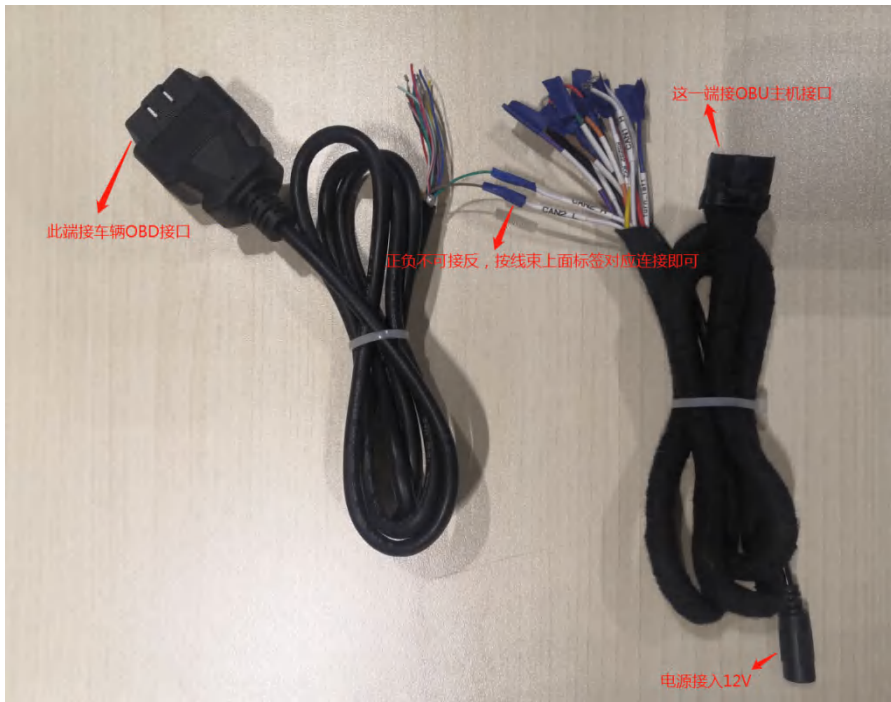
3.1.2 线束连接

RSU外部线束接口，天线上面贴了标签，在RSU主机上找到相应的标签 连接即可



线束连接图（图四）

3.1.3 主机线束跟车辆ODB线束之间的连接如下图



线束连接图 (图五)

3.1.4 以下是产品连接好后的完整图片



线束连接图 (图六)

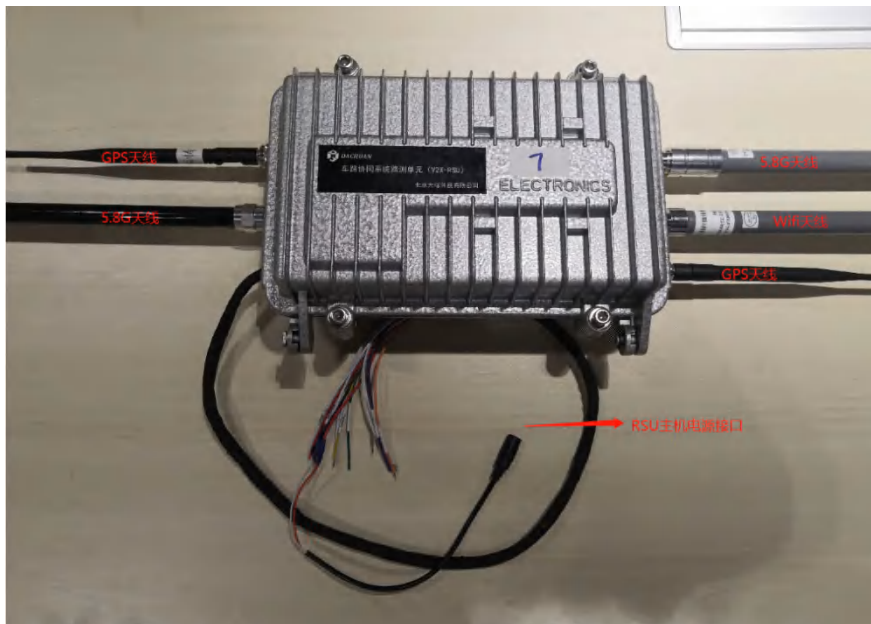
3.2 RSU 安装流程

3.2.1 RSU 清单如下图



设备清单图（图七）

3.2.2 线束连接



线束连接图（图八）

3.3 主机供电

主机供电接口接入直流 12V 电源。

4. 登录终端

- 使用手机设置 WiFi 热点，网络名称设置为：dachuan，密码：dachuantek。设备上电会自动连接。
- 使用 ssh 登录设备终端，端口号为 22
 - WiFi 连接 IP 地址：192.168.43.*（设备号）
 - 以太网连接 IP 地址：192.168.0.*（设备号）

```
[vehicle]
sid = 13
name = "Test Machine 13"
# If the mac is empty, the default interface mac detected will be used
mac = "20:20:20:20:20:30"
# stype=15 means RSU, stype=5 or other values means OBU
stype = 5
width = 2
length = 2
height = 1.0
altitude = 123
longitude = 116.3231563568
latitude = 39.9593264165
heading = 89
baking = 0
speed = 10
distance = 300
```

- 修改默认配置文件 default.ini
stype=15 为 RSU 设备启动，stype=5 为 OBU 设备启动。

5. 注意事项

- (1) 接线时，不要将线放在被挤压或高温的地方，同时也不能将线拉得过直，以免内部导线被拉断。
- (2) 确认所有设备的接线正确后再接终端电源。切勿在终端上电的情况下安装或拆卸，如发现有遗漏线或误接，请先切断电源。
- (3) 请将 BD/GPS 天线放在无遮挡物的地方，正面朝上。
- (4) 请按说明书接入车载电源。
- (5) 未经本公司许可，用户不得随意拆装或修理，否则造成的设备损坏不在产品保修范围内。
- (6) 安装后检查指示灯状态。
- (7) 如设备发生故障，请立即与当地代理经销商或售后点联系，在此之前请勿启动车辆，否则造成的损失我司概不负责。

七、 V2X 通信设备检测报告

1. OBU 通信单元

V2X 通信设备检验报告

样品名称： OBU 通信单元

样品型号： DCOBU

制造单位： 北京大橡科技有限公司

测试单位： 大橡测试部

测试类别： 型式试验

2019 年 10 月 14 日

1.1 . 试验信息

产品名称	OBU 通信单元	样品数量	1
委托单位	北京大橡研发中心	到样日期	20191014
测试类别	型式试验	测试日期	20191014-20191014
测试项目	3 项	规格型号	DCOBU
硬件版本	DCOBU	版本日期	20191008
厂家/芯片代码	DC/YY		
环境温度	-25℃ ~ 75℃	相对湿度	40% ~ 60%RH
样品编号	#1		
检验依据	《V2X 技术应用手册》 《DC-OBU(管)硬件检验规范》		
试验结论	依据检验标准, 受检样品所有检验项目的技术指标符合要求 签发人: 吴增岩 日期: 20191120		
备注	1、检验报告无测试人、审核人、签发人签字无效。 2、检验报告涂改无效。 3、测试结果仅对测试样品负责。 4、任何一项试验进行之前必须保证样品的功能、性能、外观正常, 至少不能影响试验的可靠性和对比性, 搭载试验环境必须尽量减少干扰因素。 5、试验时必须了解试验设备和样品的工作原理, 否则会影响试验可靠性。		

1.2. 试验结果汇总

序号	项目类别	检验项目	试验结论	备注
1	一般性检查	元器件检查	合格	
2		上电检查	合格	
3	性能试验	通信性能和基本传输性能	合格	
4		停复电上报试验	合格	
5		抗衰减试验	合格	

6	绝缘性能试验	绝缘电阻	合格	
7		绝缘强度	合格	
8	静电影响	静电慢充	合格	
9	高温试验	75℃保温 6h	合格	
10	低温试验	-25℃保温 6h	合格	
试验人：曹思思 20191014 审核人：吴增岩 20191014				

高温试验

样品编号	#1			
技术要求				结论
试验设备：程式恒温恒湿试验箱； 试验标准：《DC-OBu(管)硬件检验规范》 试验要求：见附图				合格
附图				
	测试结果			
样品编号	时间 6H、温度 (75℃)	通信	停复电	运行
#1	6h 后通电 0.5h	合格	正常	正常
备注				
试验人/日期	曹思思 20191014			

低温试验

样品编号		#1		
技术要求				结论
试验设备：可程式恒温恒湿试验箱； 试验标准：《DC-0BU(管)硬件检验规范》 试验要求：见附图				合格
附图				
	测试结果			
样品编号	时间 6H、温度 (-25℃)	通信	停复电	运行
#1	6h 后通电 0.5h	合格	正常	正常
备注				
试验人/日期	曹思思 20191014			

静电试验

样品编号	#1		
技术要求			结论
试验设备：静电放电测试仪 试验标准：《DC-OBU(管)硬件检验规范》 试验要求：见附图			合格
附图			
测试结果			
样品编号	气息放电 17KV 测试	耦合放电 12KV 测试	接触放电 9KV 测试
#1	6000 次测试合格	6000 次测试合格	6000 次测试合格
备注			
试验人/日期	曹思思 20191014		

2. RSU 通信单元

V2X 通信设备检验报告

样品名称： RSU 通信单元

样品型号： DCRSU

制造单位： 北京大橡科技有限公司

测试单位： 大橡测试部

测试类别： 型式试验

2019 年 10 月 14 日

2.1. 试验信息

产品名称	RSU 通信单元	样品数量	1
委托单位	北京大椽研发中心	到样日期	20191014
测试类别	型式试验	测试日期	20191014-20191014
测试项目	3 项	规格型号	DCRSU
硬件版本	DCRSU	版本日期	20191008
厂家/芯片代码	DC/YY		
环境温度	-25℃ ~ 75℃	相对湿度	40% ~ 60%RH
样品编号	#1		
检验依据	《V2X 技术应用手册》 《DC-RSU(管)硬件检验规范》		
试验结论	依据检验标准，受检样品所有检验项目的技术指标符合要求 签发人: 吴增岩 日期: 20191014		
备注	1、检验报告无测试人、审核人、签发人签字无效。 2、检验报告涂改无效。 3、测试结果仅对测试样品负责。 4、任何一项试验进行之前必须保证样品的功能、性能、外观正常，至少不能影响试验的可靠性和对比性，搭载试验环境必须尽量减少干扰因素。 5、试验时必须了解试验设备和样品的工作原理，否则会影响试验可靠性。		

2.2. 试验结果汇总

序号	项目类别	检验项目	试验结论	备注
11	一般性检查	元器件检查	合格	
12		上电检查	合格	
13	性能试验	通信性能和基本传输性能	合格	
14		停复电上报试验	合格	
15		抗衰减试验	合格	
16	绝缘性能试验	绝缘电阻	合格	
17		绝缘强度	合格	
18	静电影响	静电慢充	合格	
19	高温试验	75℃保温 6h	合格	
20	低温试验	-25℃保温 6h	合格	
试验人：曹思思 20191014 审核人：吴增岩 20191014				


高温试验

样品编号	#1			
技术要求				结论
试验设备： 程式恒温恒湿试验箱； 试验标准： 《DC-RSU(管) 硬件检验规范》 试验要求： 见附图				合格
附图				
	测试结果			
样品编号	时间 6h、温度 (75℃)	通信	停复电	运行
#1	6h 后通电 0.5h	合格	正常	正常
备注				
试验人/日期	曹思思 20191014			

低温试验

样品编号	#1			
技术要求				结论
试验设备：可程式恒温恒湿试验箱； 试验标准：《DC-RSU(管) 硬件检验规范》 试验要求：见附图				合格
附图				
	测试结果			
样品编号	时间 6H、温度 (-25℃)	通信	停复电	运行
#1	6h 后通电 0.5h	合格	正常	正常
备注				
试验人/日期	曹思思 20191014			

静电试验

样品编号	#1		
技术要求			结论
试验设备：静电放电测试仪 试验标准：《DC-RSU(管)硬件检验规范》 试验要求：见附图			合格
附图			
测试结果			
样品编号	气息放电 17KV 测试	耦合放电 12KV 测试	接触放电 9KV 测试
#1	6000 次测试合格	6000 次测试合格	6000 次测试合格
备注			
试验人/日期	曹思思 20191014		